COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 OCTOBRE 1885.

PRÉSIDENCE DE M. BOULEY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Ch. Robin,* Membre de la Section d'Anatomie et de Zoologie, décédé à Jasseron (Ain), le 6 octobre 1885.

« J'ai encore aujourd'hui une douloureuse mission à remplir devant l'Académie : celle de lui annoncer la perte nouvelle et bien considérable qu'elle vient de faire dans la personne de M. Charles Robin, membre de la Section d'Anatomie et de Zoologie. C'est la huitième fois, depuis le commencement de cette année, que l'Académie est ainsi frappée. M. Robin a succombé à une attaque d'apoplexie foudroyante, dans sa commune natale où ont eu lieu ses obsèques. L'Académie n'ayant pu y être représentée, votre Bureau a adressé, en son nom, à la famille de M. Robin une dépêche télégraphique, lui exprimant sa respectueuse sympathie pour la mémoire du Confrère éminent qui lui était si inopinément enlevé.

» Charles Robin laissera dans la Science une trace profonde et durable.

» Il faisait partie, il y a trente-cinq ans, de cette pléiade de jeunes

hommes qui donnèrent à l'illustre Rayer le concours de leur jeunesse, de leur activité, de leur instruction tous les jours grandissante, pour la fondation de la Société de Biologie, qui a si bien répondu aux espérances de ceux qui en avaient conçu l'idée et contribué, dans une si large mesure, aux progrès de toutes les Sciences qui se rattachent à la vie dans les deux règnes.

» Robin choisit l'Histologie pour objet particulier de ses études. On peut dire qu'au moment où il les entreprit, cette science n'était pas encore française. Elle n'avait, parmi nous, que quelques représentants, et encore étaient-ils étrangers. Les recherches sur l'anatomie des tissus n'avaient pas été poussées au delà des limites où Bichat s'était arrêté. Robin a le mérite d'avoir franchi ces limites et continué, en l'agrandissant, la grande œuvre de Bichat. En portant ses investigations au delà de ce qui est visible pour la simple vue, il entra dans une voie de recherches que son devancier n'avait pas connue, et put pénétrer plus profondément que lui dans la connaissance de la structure des tissus du corps vivant. Robin fut à la hauteur de sa tâche, et l'œuvre si considérable qu'il a accomplie lui mérite d'être rangé, à juste titre, parmi les chefs d'école, c'est-à-dire parmi les initiateurs qui impriment un mouvement nouveau aux hommes et aux idées de leur temps.

» Robin aura, dans l'Histoire de la Science française, ce titre incontestable; et si, comme il arrive souvent dans les sciences en évolution, après avoir été un grand promoteur, il ne s'est pas plié à accepter volontiers celles des idées de ses successeurs qui étaient un progrès sur les siennes, c'est là une faiblesse qui n'est pas rare chez les inventeurs, et qui ne doit pas faire oublier les grands services que Charles Robin a rendus par l'ensemble de son œuvre scientifique. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *L'œuvre botanique de* M. Charles-Edmond Boissier, *Correspondant de l'Académie, Section de Botanique;* par M. **P. Duchartre.**

« La Section de Botanique vient de perdre l'un de ses Correspondants les plus illustres; M. Charles-Edmond Boissier est mort le 25 septembre dernier, dans sa propriété de Valleyres, canton de Vaud, des suites d'une maladie d'estomac dont les germes s'étaient développés en lui pendant le cours de ses nombreux et pénibles voyages. Ce laborieux et savant botaniste était né à Genève, le 25 mai 1810. Il appartenait à une famille française qui s'était réfugiée en Suisse lors de la révocation de l'Édit de

Nantes. Sa nomination par l'Académie, comme Correspondant dans la Section de Botanique, avait eu lieu le 20 avril dernier; il n'est donc resté notre confrère que pendant le court espace de cinq mois.

» L'amour des plantes était né de bonne heure en M. Boissier, à la vue de la riche végétation qui s'offrait à lui pendant ses excursions dans les forêts et sur les montagnes des environs de Valleyres. Les leçons du célèbre de Candolle (Aug.-Pyr.), qu'il reçut à l'Académie de Genève, affermirent ce goût et lui donnèrent un caractère sérieux. Ce sont les plantes des Alpes qui attirèrent d'abord son attention, et, pour les avoir sans cesse sous les yeux, pour les suivre dans toutes les phases de leur développement, il ne tarda pas à en former, dans sa belle propriété, une riche collection dont la culture a toujours été pour lui la source de vives jouissances et qu'il n'a cessé d'étendre jusqu'à sa mort. Mais bientôt, tout attachant qu'il fût, ce cadre de ses études lui sembla trop restreint, et dès lors il entreprit cette longue série de voyages botaniques qui ont valu à la Science plusieurs Ouvrages d'une haute importance.

» En 1837, il se rendit en Espagne dont il explora avec soin le midi, et plus particulièrement le royaume de Grenade. Ce voyage, très fructueux pour la Science, amena la connaissance d'un grand nombre d'espèces nouvelles, notamment celle d'un arbre qui, aujourd'hui, figure dans tous les parcs, le Pinsapo (*Pinus Pinsapo* Boiss.; Parlat; *Abies Pinsapo* Boiss., *Voy.*), magnifique Conifère de la Sierra Nevada où elle avait été jusqu'alors inconnue. Les résultats de cette exploration ont fourni la matière, en premier lieu, d'une publication en quelque sorte préliminaire (1); un peu plus tard, d'un excellent et splendide Ouvrage, qui a paru de 1839 à 1845, en 22 fascicules, formant deux volumes in-4°, dont l'un ne renferme pas moins de 208 planches dessinées et coloriées avec un art irréprochable (2).

» Après l'Espagne, c'est le Levant qui attira M. Boissier. Il y fit successivement, en 1842 et 1846, deux longs voyages dans lesquels il explora la Grèce, l'Anatolie, la Syrie et l'Égypte. De nombreuses découvertes furent le fruit des recherches consciencieuses du savant voyageur, qui en fit les éléments d'un ouvrage spécial publié par lui de 1842 à 1859, en deux

---

(1) *Elenchus plantarum novarum minusque cognitarum quas in itinere hispanico legit* Boissier (Edm.). Genève, 1838; in-8° de 94 pages.

(2) *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année* 1837; Paris, Gide, 1839-1845; 2 vol. in-4°. Ier vol. : Récit du voyage et géographie botanique, pl. x, 248 pages; 208 planches col.; IIe vol. : Énumération des plantes, 757 pages.

séries formant trois volumes ([1]). Plus tard, embrassant le vaste ensemble de la flore du Levant compris dans le sens le plus large de ce mot, réunissant en outre aux espèces trouvées par lui toutes celles dont on devait la connaissance à des botanistes, soit antérieurs, soit contemporains, il a entrepris et mené à bonne fin, de 1867 à 1884, la publication, sous le titre de *Flora orientalis*, d'un Tableau complet de la végétation orientale, travail immense dont l'exécution exigeait à la fois un très grand nombre d'observations faites sur place et de riches collections ([2]). La surface des pays dont ce grand Ouvrage fait connaître la flore réunit le sud-est de l'Europe et le nord-est de l'Afrique à une grande partie de l'Asie; elle comprend, en effet, la Grèce, avec les îles de l'Adriatique et de l'Archipel qui en dépendent, ainsi que la Turquie d'Europe jusqu'aux Balkans, la Crimée et les provinces transcaucasiennes de la Russie avec les deux versants du Caucase, l'Égypte jusqu'aux premières cataractes et l'Arabie jusqu'au tropique du Cancer, l'Asie Mineure, l'Arménie, la Syrie, la Mésopotamie, la Perse, l'Afghanistan, le Béloutchistan, enfin le Turkestan méridional jusque vers le 45e degré de latitude. Pour rassembler les éléments de son grand Ouvrage sur ces vastes régions, non seulement M. Boissier avait exploré lui-même une grande partie des contrées dont il dépeint la flore, mais encore il avait subventionné divers voyageurs qui les parcouraient en vue d'en recueillir les richesses végétales; il avait enfin réuni dans son herbier, l'un des plus riches de l'Europe, toutes les collections de plantes orientales qui avaient été publiées. Avec de pareilles ressources, il a pu tracer un tableau aussi complet que possible de la végétation orientale, et néanmoins une communication de notre éminent Associé étranger, M. Alph. de Candolle, m'apprend qu'ayant poursuivi son œuvre jusqu'au dernier moment, l'infatigable botaniste laisse encore en manuscrit des additions à sa Flore, dont il est permis d'espérer que sa mort n'empêchera pas la publication.

» Des Ouvrages aussi considérables et aussi sérieusement élaborés que le *Voyage botanique en Espagne*, les *Diagnoses orientales* et la *Flore d'Orient* auraient dû, ce semble, absorber toute une existence scientifique, quelque

---

([1]) 1re série intitulée *Diagnoses plantarum orientalium novarum*, 1842-1854, 13 fasc. ou 2 vol. in-8°; 2e série intitulée : *Diagnoses plantarum novarum præsertim orientalium*, 1854-1859, 6 fasc. ou 1 vol. in-8°.

([2]) *Flora orientalis*, sive enumeratio plantarum in Oriente, a Græcia et Ægypto ad Indiæ fines hucusque observatarum; 5 forts vol. in-8°, 1867-1884.

longue et laborieuse qu'elle pût être; cependant, là ne s'est pas bornée l'œuvre de M. Boissier. En effet, son incessante activité lui a permis encore de rédiger pour le *Prodromus* la monographie des Euphorbiées ([1]), dans laquelle le genre *Euphorbia* figure à lui seul pour 723 espèces, et d'en illustrer le texte purement descriptif à l'aide d'un volume in-folio de planches, sous le titre de *Icones Euphorbiarum*.

» En somme, ce rapide aperçu suffit, je crois, pour faire sentir l'importance majeure des services que notre regretté Correspondant a rendus à la Science des plantes et pour justifier de tous points l'exactitude de ce que me faisait l'honneur de m'écrire, hier encore, M. Alph. de Candolle : « Boissier a été un exemple rare d'une immense activité dans les explora- » tions sur le terrain et d'une grande persévérance dans les travaux de » cabinet. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la neutralisation des acides aromatiques;* par M. BERTHELOT.

« Voici des expériences faites sur divers acides aromatiques ou congénères : expériences qu'il convient de joindre à celles déjà données sur les acides oxybenzoïques (ce Recueil, t. C, p. 1568) et sur les acides quinique et camphorique (ce Volume, p. 545), ainsi qu'à ma Note de la séance précédente.

» *Acide mellique* : $C^{24}H^6O^{24} = 342$. — Ce remarquable acide, dérivé de la benzine et de l'acide carbonique, $C^{12}H^6 + 6C^2O^4$, est regardé comme hexabasique à fonction simple. Les expériences thermiques sont conformes à cette manière de voir.

» Sa chaleur de dissolution dans l'eau ($4^{gr},275$ dans 300^{cc}) a été trouvée $+3^{Cal},672$ à $20°,4$. Il dégage donc ainsi de la chaleur, contrairement à la plupart des acides organiques très oxygénés.

		Cal	
Cette dissolution ($1^{mol} = 24^{lit}$) +	NaO ($1^{éq} = 4^{lit}$)......	+14,80	
»	+ 2^e NaO................	+14,70	$+44^{Cal},30$
»	+ 3^e NaO................	+14,80	
»	+ 4^e NaO................	+13,60	
»	+ 5^e NaO................	+12,90	$+39^{Cal},13$
»	+ 6^e NaO................	+12,63	
			$+83^{Cal},43$
	Moyenne..........	$+13^{Cal},90 \times 6$.	

([1]) *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, vol. XV, 2e section, p. 3-188 1862.

» L'acide est franchement hexabasique, d'après ces nombres; seulement les trois derniers équivalents d'alcali dégagent un peu moins de chaleur que les trois premiers : remarque conforme à celle qui résulte des expériences de M. Colson sur l'acide phtalique, le second des acides benzinocarboniques. Les valeurs numériques de la chaleur moyenne de neutralisation sont d'ailleurs à peu près les mêmes pour l'acide mellique, pour l'acide phtalique et pour l'acide benzoïque, dont les générateurs sont les mêmes.

» *Acide méconique :* $C^{14}H^4O^{14}, 3H^2O^2 = 254$. — Cet acide, dont la place est assez incertaine dans les séries organiques, est réputé tribasique. Voici les expériences thermiques qui le concernent.

» $3^{gr},175$ dissous dans 500^{gr} d'eau à $12^{\circ},7$ ont donné pour la molécule : $-9^{Cal},10$.

Acide dissous + NaO ($1^{éq} = 2^{lit}$)	....	Cal $+14,4$	$+28^{Cal},0$
$+ 2^e$ NaO	»	$+13,6$	
$+ 3^e$ NaO	»	$+ 8,7$	$+ 9^{Cal},4$
$+ 4^e$ NaO	»	$+ 0,7$	
			$+37^{Cal},4$

» Ces nombres rappellent ceux que nous avons observés, M. Louguinine et moi, avec l'acide phosphorique. Ils indiquent que l'acide méconique est réellement bibasique, avec une fonction accessoire, congénère de l'acidité, et analogue ou identique avec la fonction phénolique.

» *Acide acrylacétique :* $C^4H^2O^2(C^6H^4O^4) = 114$. — Je dois à l'obligeance de M. Demarçay un échantillon de ce corps, appelé à l'origine *acide tétrique :*

$2^{gr},85$ dissous dans 400^{gr} d'eau ont donné, pour la molécule, à $12^{\circ},7$..	$- 3^{Cal},90$
Acide dissous + NaO ($1^{éq} = 18^{lit}$)	$+12^{Cal},5$

On ajoute $\frac{1}{2}$NaO; résultat nul sensiblement.

» C'est donc un acide monobasique, à fonction simple.

» On remarquera à quel point persiste la caractéristique thermique de la chaleur de neutralisation de l'acidité véritable, caractéristique qui oscille autour de $+13^{Cal}$ pour les acides organiques les plus variés, aussi bien pour les acides à fonction simple que pour les acides complexes, aussi bien pour les acides exempts d'oxygène, tels que l'acide ferrocyanhydrique, que pour les oxacides organiques et minéraux proprement dits. »

THERMOCHIMIE. — *Sur divers phénols;* par M. **Berthelot.**

« J'ai étendu l'étude du phénol normal à ses homologues, les crésylols et le thymol ordinaire, ainsi qu'aux phénols dérivés de la naphtaline, les naphtols. Cette étude fournit en même temps de nouveaux résultats, propres à confirmer la similitude d'action thermochimique des isomères de même fonction; similitude déjà établie par mes recherches sur les acides éthylsulfurique et iséthionique, et sur un grand nombre d'autres isomères. J'ai joint à ces recherches la mesure de la chaleur de neutralisation de l'alizarine, celle de la chaleur de formation du quinon vert, curieuse combinaison de quinon et d'hydroquinon, enfin l'examen de divers principes rangés dans le groupe des quinons.

» 1. *Crésylol* (*para*), en gros cristaux, $C^{14}H^8O^2 = 108$. — $5^{gr},4$ ont été dissous dans 500^{gr} d'eau.

Chaleur de dissolution à $11^o,4$	$-2^{Cal},08$	
La solution, + NaO ($1^{éq} = 10^{lit}$)	$+7,79$	$+8^{Cal},19.$
On ajoute $\frac{1}{2}$ NaO	$+0,40$	

» 2. *Crésylol* (*ortho*). — Masse lamelleuse rayonnée.

Chaleur de dissolution à $11^o,4$	$-2^{Cal},13$	
La solution + NaO ($1^{éq} = 10^{lit}$)	$+7,64$	$+8^{Cal},27$
On ajoute $\frac{1}{2}$ NaO	$+0,43$	

» On voit que les deux isomères fournissent des nombres extrêmement voisins pour les chaleurs de dissolution et de neutralisation. Ces nombres sont en outre très voisins de ceux du phénol normal, homologue commun des deux crésylols.

» 3. *Thymol tiré de l'essence de thym*, $C^{20}H^{14}O^2 = 150$. — Échantillon cristallisé depuis trente ans, donné autrefois par M. Lallemand à M. Biot. Ce corps est trop peu soluble pour que l'on ait pu opérer sur sa solution. On a dissous 5^{gr} dans 300^{cc} de NaO($1^{éq} = 2^{lit}$) à $11^o,2$; ce qui a dégagé $+ 5^{Cal},73$.

» Un autre essai, fait avec un seul équivalent de soude, a duré un temps très long, ce qui diminue la précision du chiffre obtenu (+ 5,2); mais on a pu constater que $\frac{1}{2}$NaO additionnel ne donnait lieu qu'à des phénomènes thermiques insignifiants. On remarquera que le nombre +5,73 ne diffère pas sensiblement de celui que l'on obtient en partant, soit des deux crésylols solides : $+6^{Cal},01$ et $+6,14$; soit du phénol solide : $+5^{Cal},9$. Le thymol se comporte donc comme ses homologues et, par suite, sa chaleur

de dissolution peut être regardée comme également voisine de $-2^{Cal},0$.

» Tous ces chiffres se rapportent à un échantillon très ancien et très pur, cristallisé, je le répète, il y a trente ans. On pourrait en obtenir de bien différents avec un thymol récemment fondu ou précipité. En effet, en traitant les solutions alcalines de thymol par l'acide chlorhydrique étendu, et en mesurant la chaleur dégagée, j'ai trouvé à diverses reprises des nombres trop faibles de $2^{Cal},90$ et $3^{Cal},06$; le thymol était, d'ailleurs, séparé sous forme de cristaux. Ce déficit représente la chaleur de fusion retenue par le corps, ou plus exactement le travail nécessaire pour passer de son état initial à son état final. Il montre que le thymol se comporte à cet égard comme l'hydrate de chloral, sur lequel j'ai signalé des écarts analogues. Les corps résineux et les corps analogues au camphre par leurs propriétés sont sujets à tels écarts.

» 4. *Naphtol α* : $C^{20}H^8O^2 = 144$.

$7^{gr},2$ ont été dissous dans NaO ($1^{éq} = 8^{lit}$), à $12^{\circ},2$. Pour 144^{gr}....	$+2,84$	$+3^{Cal},04$
La solution est lente.		
On ajoute un 2e NaO..	$0,20$	

» Ce nombre est la somme de deux effets, la dissolution et la neutralisation.

» 5. *Naphtol β*.

$7^{gr},2$ dans NaO ($1^{éq} + 8^{lit}$) $12^{\circ},2$, solution rapide. Pour 144^{gr}.......	$2,19$	$+2^{Cal},19$
On ajoute un 2e NaO..	$0,00$	

» Les deux naphtols isomères se comportent donc à peu près de la même manière. Leur insolubilité dans l'eau n'a pas permis de les comparer rigoureusement, c'est-à-dire dans l'état dissous, avec les phénols de la série benzénique.

» 6. *Quinon vert*. — On a d'abord mesuré la chaleur de dissolution dans l'eau du quinon (7^{gr} dans 1^{lit}), à 13°, soit $-3^{Cal},77$ pour $C^{12}H^4O^4 = 108^{gr}$.

» Un essai antérieur, fait avec M. Werner, avait donné $-4,23$; nombre dont l'écart s'explique par la lenteur de la dissolution du quinon (une demi-heure) et la grandeur des corrections de refroidissement. Je prendrai la moyenne : $+4^{Cal},00$.

» La chaleur de dissolution de l'hydroquinon ($7^{gr},1$ dans 500^{cc}) a été trouvée à 13° : $-4,155$ pour $C^{12}H^6O^4 = 110^{gr}$. Nous avions trouvé précédemment $-4,18$ à $9^{\circ},9$. La durée plus courte de l'expérience donne ici plus de précision aux mesures.

» J'ai mêlé les deux liqueurs, dans les proportions exactes des équivalents; le mélange rougit aussitôt, en dégageant $+0^{Cal},50$, avant toute préci-

pitation. On obtient sensiblement le même chiffre (+ 0,6) en étendant à l'avance la solution de quinon avec trois fois son volume d'eau, avant de la mêler avec la solution d'hydroquinon : circonstance dans laquelle il ne se forme aucun précipité. Avec la liqueur plus concentrée, la cristallisation s'opère rapidement, en dégageant en tout $+10^{\text{Cal}},85$. Pour tenir compte de la portion restée dissoute, j'ai recueilli, séché à froid sur la chaux vive et pesé le quinon vert. J'ai trouvé ainsi, toute correction faite :

$C^{12}H^4O^4$ dissous + $C^{12}H^6O^4$ dissous = $C^{12}H^4O^4$, $C^{12}H^6O^4$ dissous	Cal + 0,50
$C^{12}H^4O^4$ dissous + $C^{12}H^6O^4$ dissous = $C^{12}H^4O^4$, $C^{12}H^6O^4$ cristallisé ..	+ 17,2
$C^{12}H^4O^4$ cristallisé + $C^{12}H^6O^4$ cristallisé = Quinon vert cristallisé.....	+ 9,0

» On voit que la chaleur de formation du quinon vert est considérable.

» Une partie de ce corps exige très sensiblement 300 parties d'eau à 14° pour se dissoudre.

» 7. J'ai examiné dans le calorimètre l'action des alcalis aqueux sur divers corps désignés sous le nom de *quinons*, tels que l'anthraquinon ou oxanthracène et le phénanthraquinon ; mais les alcalis sont sans action thermique, ce qui confirme l'opinion qui écarte ces corps du groupe des quinons véritables. Un échantillon de phlorone, en très jolis cristaux d'apparence homogène, donné par M. Rommier, ne s'est guère dissous davantage dans les alcalis étendus que dans l'eau et n'a pas dégagé une quantité sensible de chaleur ; quoique la liqueur ait bruni fortement, probablement en raison d'une trace d'impureté. Tous ces corps sont plutôt assimilables aux dérivés oxydés des carbures d'hydrogène, tels que l'acétone, formé par l'oxydation directe du propylène, à l'oxyde d'allylène, si remarquable par sa stabilité, et le camphre, que j'ai obtenu pareillement par l'oxydation du camphène.

» 8. *Alizarine*, $C^{28}H^8O^8 = 240$. Ce principe offre un intérêt tout particulier à cause de son importance comme matière colorante. C'est, comme on sait, un corps deux fois phénol, dérivé de l'oxanthracène. J'ai examiné son action thermique sur les alcalis. J'ai opéré sur un échantillon d'alizarine sublimée, en belles aiguilles brillantes. 3^{gr} ont été dissous dans 450^{cc} et dans 350^{cc} d'eau, renfermant une dose de soude équivalente. J'ai trouvé :

$C^{28}H^8O^8$ crist. +	NaO ét. à 12°,9.	Cal +5,17;	à 13°,7.	+5,13;	moy.	+5,15	Cal +5,79
»	+ 2ᵉ NaO »	. +0,65	»	. +0,63		+0,64	
»	+ 3ᵉ NaO »	. +0,0					

On voit par ces résultats que l'alizarine en solution très étendue ne mani-

feste, vis-à-vis des alcalis, qu'une seule des deux fonctions phénoliques qui la caractérisent. Elle se comporte à cet égard comme la pyrocatéchine et comme les divers phénols simples (pyrogallol, phloroglucine) ou mixtes (acide salicylique) de la série ortho, série dans laquelle l'une des aptitudes phénoliques à s'unir aux bases disparaît par la dilution, précisément comme l'aptitude analogue des alcools proprement dits. L'alizarine viendrait donc se ranger à côté des corps de la série orthobenzénique. »

ASTRONOMIE. — *Sur le premier volume des « Annales de l'observatoire de Bordeaux »*. Note de M. **Lœwy.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie le premier volume des *Annales de l'observatoire de Bordeaux*, publiées par M. Rayet, Directeur de cet établissement astronomique.

» La situation de la ville de Bordeaux sous la latitude de 45°, c'est-à-dire au milieu de notre hémisphère boréal, semblait appeler tout naturellement en ce point la fondation d'un observatoire; aussi les savants de Bordeaux furent-ils de tout temps frappés de l'importance qu'aurait pour cette ville une semblable création au double point de vue scientifique et maritime.

» L'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Bordeaux n'a cessé, par suite, de faire les efforts les plus sérieux pour arriver à ce but; mais chaque fois qu'on pouvait espérer aboutir, quelque obstacle imprévu venait entraver la réalisation de ce projet. Ce n'est que grâce à l'initiative persévérante de la municipalité et à sa libéralité éclairée qu'en 1871 on a pu obtenir la création définitive de l'observatoire, dans des conditions scientifiques excellentes.

» Le terrain a été choisi, après un examen sérieux et approfondi, par une Commission nommée à cet effet et composée de :

MM. Marius Faget, adjoint délégué pour l'Instruction publique;
Dabas, recteur de l'Académie;
Abria, doyen de la Faculté des Sciences;
Lespiault, professeur de Mécanique et d'Astronomie à la Faculté des Sciences;
Rayet, professeur d'Astronomie physique à la Faculté des Sciences;
Hautreux, directeur des mouvements du port;
Simon, professeur d'Hydrographie;
Ed. Boutan, ingénieur des Mines;
Métadier, conseiller général.

» L'observatoire se trouve établi sur le domaine de Montfraguey, dans la commune de Floirac, à une altitude de 73^m, sur une sorte de cap formant l'extrémité sud de l'une des collines que des érosions diluviennes ont découpé, en suivant la courbe que forme la Garonne devant Bordeaux. Cette situation élevée permet d'avoir, en tous points, un horizon complètement dégagé.

» Les instruments construits réunissent tous les progrès de la Science moderne et sont les suivants :

» 1° Un instrument méridien de $0^m,19$, d'Eichens;

» 2° Un équatorial de $0^m,22$, d'Eichens-Gautier;

» 3° Un équatorial de $0^m,39$, d'Eichens-Gautier;

» 4° Deux pendules, de M. Fénon;

» 5° Une pendule de temps moyen, de M. Redier.

» La première partie du Volume que j'ai l'honneur de présenter contient la description détaillée et minutieuse de ces instruments, accompagnée d'une étude sur leur installation, leur stabilité et la détermination de la valeur numérique des constantes instrumentales. On y trouve également une Note sur les travaux astronomiques accomplis dans le passé à Bordeaux.

» En prenant la direction de l'Observatoire, le premier soin de M. Rayet fut d'évaluer les coordonnées géographiques de l'établissement.

» La détermination de la longitude a été effectuée, sous les auspices du Bureau des Longitudes, par M. Rayet et M. Salats, lieutenant de vaisseau. Les opérations ont été conduites dans des conditions de précision particulières, et ce travail, très complet et très important, forme la deuxième partie du Volume.

» Se fondant sur des considérations scientifiques très élevées, et tenant compte de la position particulièrement favorable de l'observatoire, M. Rayet a inauguré, en 1885, une étude d'une très grande importance.

» On sait qu'un travail d'exploration de la voûte céleste a été entrepris, il y a quelques années, par un grand nombre d'observatoires d'Europe et d'Amérique; il s'agissait de déterminer avec précision les coordonnées de toutes les étoiles, jusqu'à la 9e et la 10e grandeur, qui peuplent l'hémisphère boréal; mais, dans le plan général ainsi conçu, les astronomes n'avaient pas compris, à cause de la position défavorable de leurs observatoires, la portion la plus boréale de l'hémisphère austral. Pour combler cette lacune, M. Rayet a entrepris la détermination des coordonnées de 23000 étoiles

de la région australe, entre $-15°$ et $-30°$, déjà observées par Argelander à l'observatoire de Bonn, en 1850.

» Cette recherche n'a pas seulement pour but de dresser la Carte précise du ciel pour l'époque actuelle, elle doit encore fournir des points de repère pour beaucoup d'autres études, et nous éclairer sur divers points importants de l'Astronomie stellaire.

» Une partie de ce travail se trouve déjà consignée dans le présent Volume, et les observations ainsi effectuées accusent un tel degré d'exactitude, que l'on est en droit d'affirmer que l'observatoire de Bordeaux, d'ici à quelques années, aura doté la Science astronomique d'une œuvre considérable.

» Enfin, la dernière partie de ce premier Volume des *Annales de l'Observatoire de Bordeaux* renferme toutes les observations magnétiques et météorologiques exécutées en 1880 et 1881. »

M. DE LESSEPS transmet à l'Académie, au nom de la Compagnie universelle du canal maritime de Suez, un ouvrage intitulé : « Procès-verbaux et Rapport de la Commission consultative internationale. 1884-1885 ».

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

VITICULTURE. — *Effets du* mildew *sur la vigne. Influence d'un traitement efficace.* Note de MM. MILLARDET et GAYON.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« On possède déjà des données importantes, relativement à l'influence du *mildew* sur la végétation de la vigne, sur sa fructification et sur la qualité de ses produits; mais, faute d'un traitement réellement efficace, il a été impossible jusqu'ici de déterminer cette influence avec exactitude, c'est-à-dire à l'aide de la comparaison immédiate de ceps atteints par le fléau avec des ceps complètement sains et parfaitement comparables aux premiers, pour l'âge, le sol où ils croissent, etc. Grâce à l'application du traitement que l'un de nous a fait connaître à l'Académie dans sa dernière séance, cette lacune peut actuellement être comblée.

» Les échantillons sur lesquels ont porté les observations, dont on trou-

vera plus loin les résultats, ont été choisis par nous-mêmes, il y a huit jours à peine, en Médoc, dans le vignoble du château Dauzac, dont M. Nath. Johnston est propriétaire. Ils représentent l'état moyen de la végétation, qu'ils appartiennent ou non à des parcelles soumises au traitement. Les plantes dont ils proviennent étaient voisines, de même âge, plantées dans des sols de même nature, de sorte que les observations auxquelles donne lieu leur étude sont susceptibles de comparaison.

» Les photographies jointes à cette Note représentent deux pieds de *Cabernet*, tous deux âgés de 15 ans et provenant de deux rangées de vignes adjacentes, dont l'une a été traitée au milieu de juillet dernier et l'autre ne l'a pas été. Arrachés avec le plus grand soin, ils ont été photographiés immédiatement, au même grossissement. L'Académie n'aura pas de peine à reconnaître sur l'un de ces ceps les effets désastreux de la maladie, et sur l'autre l'efficacité vraiment merveilleuse du traitement.

» Cette impression générale se trouve encore fortifiée par le détail des observations qui suivent, sur le poids et le nombre relatifs des feuilles, des sarments, des racines, etc., que portaient le cep traité et le cep non traité :

		Cep		
		traité.	non traité.	Différence.
Feuilles.	— Nombre........	424	42	382
	Poids total......	290^{gr}	15^{gr}	275^{gr}
	» moyen....	$0^{gr},684$	$0^{gr},357$	$0^{gr},327$
Raisins.	— Nombre........	18	14	4
	Poids total......	$1^{kg},570$	$0^{kg},827$	$0^{kg},743$
	» moyen....	$0^{kg},0877$	$0^{kg},059$	$0^{kg},0287$
Sarments.	— Nombre........	18	13	5
	Poids total......	432^{gr}	215^{gr}	217^{gr}
	Longueur totale..	$14^{m},00$	$7^{m},64$	$6^{m},36$

» L'étude comparative des moûts fournis par les raisins de ceps traités et non traités, du même cépage, cueillis en même temps, dans la même vigne, sur des pieds de même âge, donne des résultats non moins précis et intéressants.

	Ceps		
	traités.	non traités.	Différence.
1° *Malbec* ou *Côte-Rouge.*			
Rendement en moût.............	66,9 %	65,3 %	1,6 %
Densité du moût................	1080	1043	37
Sucre par litre..................	$177^{gr},0$	$91^{gr},8$	$85^{gr},2$
Acidité par litre (rapportée à l'acide sulfurique)..................	$5^{gr},1$	$7^{gr},7$	$-2^{gr},6$

	Ceps traités.	Ceps non traités.	Différence.
2° *Cabernet-Sauvignon.*			
Rendement en moût	71,3 %	70,2 %	1,1 %
Densité du moût	1075	1053	22
Sucre par litre	178gr,6	116gr,2	62gr,4
Acidité par litre (rapportée à l'acide sulfurique)	4gr,6	6gr,3	— 1gr,7
3° *Cabernet-Franc.*			
Rendement en moût	71,8 %	70,5 %	1,3 %
Densité du moût	1084	1050	34
Sucre par litre	188gr,6	103gr,0	85gr,6
Acidité par litre (rapportée à l'acide sulfurique)	5gr,6	7gr,2	— 1gr,6
4° *Petit-Verdot.*			
Rendement en moût	70,8 %	68,4 %	2,4 %
Densité du moût	1080	1037	43
Sucre par litre	175gr,0	39gr,4	135gr,6
Acidité par litre (rapportée à l'acide sulfurique)	7gr,9	9gr,3	— 1gr,4

» Il sera bon de mentionner encore la différence considérable de coloration que présentent les raisins et les moûts des ceps traités et ceux des ceps non traités. Tandis que pour les premiers la couleur est normale, pour les seconds elle reste bien au-dessous de la limite inférieure habituelle.

» Nous ferons remarquer, en terminant, combien grande est la différence de richesse en alcool des vins provenant de ceps traités, d'une part, et des vins provenant de ceps non traités, d'autre part. En effet, des quantités de sucre inscrites au Tableau précédent, on peut induire que les vins de la première classe contiendront de 8 à 10 pour 100 d'alcool, suivant les variétés; tandis que, pour les vins de la seconde classe, la teneur en alcool variera entre 2 à 6 pour 100 seulement.

» Cette dernière observation vient à l'appui d'une remarque faite déjà par l'un de nous, savoir que, dans tout le Sud-Ouest, depuis l'apparition du mildew, la richesse alcoolique des vins a baissé, année moyenne, de 3°, c'est-à-dire du tiers environ de sa valeur absolue. Depuis ce temps, nombre de propriétaires ont fait des vins de 2° à 3°, qu'il a fallu, pour les colorer et les conserver, couper avec des vins étrangers à titre alcoolique élevé.

Cette année, les effets du fléau sont tellement formidables, qu'un très grand nombre de propriétaires ne feront même pas de récolte. Dans le Gers, notamment, la vigne est dépouillée de ses feuilles depuis la fin de juillet : les raisins sont encore à l'état de verjus et le bois est vert. Si ces vignes ne meurent pas dans le courant de l'année, ce qui pourrait arriver, du moins peut-on affirmer que ce n'est pas avant deux ans qu'elles seront à même de produire une récolte. »

CHIMIE. — *Observations relatives à la nature du sucre interverti et à la fermentation élective.* Note de M. E. MAUMENÉ. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Peligot, Debray.)

« 1° *Nature du sucre inverti.* — J'ai démontré, depuis longtemps, que ce mélange contient *au moins* trois variétés, ce qui ne permet plus d'admettre des équivalents égaux de glucose et chylariose. M. Bourquelot, pour combattre l'argument que j'ai tiré de l'impossibilité d'extraire du sucre inverti la moitié de son poids de glucose en glucosate de chlorure de sodium, affirme qu'on peut obtenir plus du double de ce que j'ai obtenu de ce glucosate. J'affirmerais le contraire, si je ne savais combien le sucre inverti peut offrir de variétés; j'ai montré que la partie de ce sucre envisagée comme chylariose redevient glucose, par diverses influences, et entre autres par celle du temps toute seule. Je ne puis donc prétendre qu'une variété de sucre inverti ne peut donner le double du glucosate de chlorure que j'ai obtenu avec une autre variété; mais cette quantité double reste encore beaucoup au-dessous d'une exacte moitié de glucose.

» Presque tous les chimistes, ajoute M. Bourquelot, considèrent le sucre inverti comme uniquement composé de glucose et de chylariose à équivalents égaux ; or personne n'a prouvé l'absence du troisième corps, dont je viens de rappeler la découverte. ....

» 2° *Fermentation élective.* — J'ai depuis longtemps prouvé l'absence de toute élection dans la fermentation alcoolique. M. Leplay revient aujourd'hui à la fermentation élective. .... Je me borne à présenter, pour mon compte, l'observation suivante :

» Le sucre inverti dont j'ai fait usage n'était pas, comme le suppose M. Leplay, mêlé de sucre normal ; c'était un sucre absolument inverti, l'un de ceux qui m'ont fait reconnaître le degré 42, *au moins,* à gauche, au lieu de 38 admis par Biot, différence confirmée depuis par M. Lippmann.

» Ce sucre n'a pas offert une augmentation de rotation par inversion, mais par la suite directe et nécessaire de la fermentation du mélange, formé de 3 parties (au moins), ne nous lassons pas de le répéter, et sans aucun indice d'élection. »

M. A. **Normand** adresse une Note « sur la présence constante de l'*Armœba coli* dans les mucosités dysentériques ».

L'auteur rappelle un certain nombre de résultats, signalés par divers auteurs et par lui-même, depuis six à sept ans, et insiste sur les conséquences qu'il en a déjà tirées, pour l'étude de la dysenterie, au point de vue de sa nature, de son étiologie et de la thérapeutique qui lui est applicable.

(Renvoi à la Section de Médecine.)

M. **Wendroth**, M. A. **Allemand** adressent diverses Communications relatives au choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. P. **Cagny** adresse, pour le concours de Médecine et de Chirurgie (fondation Montyon) 1886, un Mémoire intitulé « Ligature élastique, en chirurgie vétérinaire ».

(Renvoi à la future Commission.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Observations de la nouvelle planète* (251) *Palisa, faites à l'observatoire de Paris* (*Equatorial de la tour de l'Ouest*), par M. G. **Bigourdan**. Communiquées par M. Mouchez.

Dates 1885.	Étoile.	Grandeur.	Æ Pl. — ✶.	Déclinaison pl. — ✶.	Nombre de comparaisons.
			m s	′ ″	
Octobre 7.....	1170 W_1, 23^h	9	—0. 2,89	+11.57,2	12.12
9.....	Id.	9	—1.18,41	— 0.22,6	15.12

Position de l'étoile de comparaison.

Dates. 1885.	Étoile de comparaison.	Æ moyenne pour 1885,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne pour 1885,0.	Réduction au jour.	Autorité.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Octobre 7..	1170 W_1	23.58.36,91	+3,35	—7.36.15,2	+21,6	$Weisse_1$
9..	Id.	»	+3,35	»	+21,5	Id.

Position de la planète.

Dates 1885.	Temps moyen de Paris.	Æ app.	Log. fact. par.	Décl. app.	Log. fact. par.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Octobre... 7	10. 9.12	23.58.37,37	$\bar{2}$,860$_n$	−7.23.56,4	0,864
9	10.59. 1	23.57.21,85	$\bar{2}$,451	−7.36.16,3	0,866

» *Remarque.* — Octobre 7 : la planète est de grandeur 13,2. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Brooks et de la nouvelle planète Palisa* (250), *faites à l'observatoire d'Alger au télescope de* 0^m,50 ; par M. Rambaud. Présentées par M. Mouchez.

Comète Brooks.

Dates. 1885.	Étoiles de comp.	Grandeur.	Ascension droite. Comète — ★.	Log. fact. par.	Déclinaison. Comète — ★.	Log. fact. par.
			m s		′ ″	
Sept. 8....	*a*	7	+0. 8,00	$\bar{1}$,786	— 5.23,9	0,591
9....	*b*	9	+1.42,83	$\bar{1}$,788	— 0.52,5	0,634
10....	*c*	8	−2.57,45	$\bar{1}$,781	+ 4.32,5	0,484
11....	*d*	8	−2.32,15	$\bar{1}$,788	— 0.49,6	0,520
12....	*e*	8	+1.30,45	$\bar{1}$,792	+ 6.52,4	0,527
14....	*f*	9,3	+1.57,54	$\bar{1}$,781	— 3.36,3	0,413

Planète Palisa.

Sept. 8....	*g*	7,8	+5.31,96	$\bar{1}$,139$_n$	+13.23,1	0,844
9....	*g*	7,8	+4.40,93	$\bar{2}$,923$_n$	+10.19,8	0,848
10....	*h*	9	−1.52,94	$\bar{1}$,528$_n$	+12.11,5	0,815
11....	*h*	9	−2.47,08	$\bar{1}$,218$_n$	+ 9.40,6	0,843
12....	*g*	7,8	+2.12,51	$\bar{1}$,422$_n$	+ 3.24,9	0,830
14....	*g*	7,8	+0.30,64	$\bar{1}$,413$_n$	— 0.41,9	0,832
15....	*g*	7,8	−0.19,56	$\bar{1}$,452$_n$	— 2.24,6	0,828

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1885.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moy. 1885,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1885,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Sept. 8...	*a* W_2, n° 292, 14^h	14.15. 4,26	+0,19	+39.19.23,1	+ 8,9	Weisse$_2$.
9...	*b* W_2, n° 394, 14^h	14.19.36,61	+0,18	+39.39.15,4	+ 9,0	Id.
10...	*c* W_2, n° 615, 14^h	14.30.11,50	+0,18	+39.55.53,6	+10,0	Id.
11...	*d* W_2, n° 743, 14^h	14.36. 8,30	+0,17	+40.23. 5,6	+10,5	Id.
12...	*e* W_2, n° 802, 14^h	14.38.31,72	+0,15	+40.36. 5,1	+10,6	Id.
14...	*f* B B., t. VI, 2537 + 41°	14.51. 4,59	+0,13	+41.23.48,6	+11,6	B.B., t. VI.

Dates. 1885.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moy. 1885,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1885,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Sept. 8. .	*g* 46023 Lal.	23.24.53,87	+3,24	−16.36.55,4	+22,8	5 obs. mér. Paris.
9...	*g* Id.	»	+3,25	»	+22,8	Id.
10...	*h* 22936-7 Arg.-Œltz.	23.30.42,21	+3,24	−16.40.54,6	+22,7	Arg. Œltzen.
11...	*h* Id.	»	+3,25	»	+22,7	Id.
12...	*g* 46023 Lal.	23.24.53,87	+3,26	−16.36.55,4	+22,8	5 obs. mér. Paris.
14...	*g* Id.	»	+3,27	»	+22,6	Id.
15...	*g* Id.	»	+3,27	»	+22,5	Id.

Positions apparentes de la comète Brooks.

Dates. 1885.	Temps moyen d'Alger.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.	Nombre de comparaisons.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Sept. 8........	8.53.25	14.15.12,45	+39.14. 8,1	13:13
9........	9.17.14	14.21.19,62	+39.38.31,9	7:7
10........	8.17. 0	14.27.14,23	+40. 0.36,1	5:5
11........	8.34. 1	14.33.36,32	+40.22.26,5	5:5
12........	8.40.34	14.40. 2,32	+40.43. 8,1	5:5
14........	8. 9. 9	14.53. 2,26	+41.20.23,9	6:6

Positions apparentes de la planète (250).

Sept. 8........	11.13. 6	23.30.29,07	−16.23. 9,5	7:7
9........	11.34. 0	23.29.38,05	−16.26.12,8	5:5
10........	9.16.16	23.28.52,51	−16.28.20,4	10:10
11........	10.45.35	23.27.58,38	−16.30.51,3	6:6
12........	9.49.47	23.27. 9,64	−16.33. 7,7	10:10
14........	9.43. 8	23.25.27,78	−16.37.14,7	10:20
15........	9.24.59	23.24.37,58	−16.38.57,5	10:10

CHIMIE MINÉRALE. — *Recherches sur le vanadium; propriétés de l'acide vanadique.* Note de M. A. **Ditte**, présentée par M. Debray.

« L'étude de certaines réactions de l'acide vanadique m'a conduit à entreprendre un travail d'ensemble sur les combinaisons de ce métal, dont l'histoire est restée jusqu'ici bien incomplète. Quoique ce travail, commencé en 1883, ne soit pas achevé, je demanderai à l'Académie la permission de lui faire connaître dès maintenant quelques-uns des résultats obtenus; je prendrai, en premier lieu, ceux qui se rapportent à l'acide vanadique.

» I. Quand on chauffe du vanadate d'ammoniaque dans un creuset de platine fermé, l'acide vanadique est réduit par les gaz qui se dégagent, et l'on obtient une poudre de couleur foncée, qui n'est pas homogène; elle est bleuâtre à la surface, vert foncé dans les parties profondes, et c'est un mélange, à proportions variables, des oxydes VO^4 et VO^3, dans lequel ce dernier domine de beaucoup. Cette matière est oxydée, à froid, par l'acide nitrique; à chaud, la réaction est plus rapide, et si l'on évapore le mélange à sec jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs, puis qu'on calcine légèrement, il reste comme résidu une substance jaune rougeâtre, ocreuse, qui est de l'acide vanadique anhydre et pur.

» Cet acide, abandonné au contact de l'air à la température ordinaire, se modifie et change de couleur; peu à peu la nuance jaune disparaît, la teinte rouge s'accentue, et, au bout de quelques jours, on a une poudre rouge foncé, d'aspect velouté, qui dès lors ne change plus de couleur : l'acide anhydre a graduellement absorbé la vapeur d'eau atmosphérique en fixant d'abord $1^{éq}$, puis $2^{éq}$ d'eau; l'hydrate $VO^5, 2HO$, placé pendant quelques jours sous une cloche à parois mouillées, absorbe une nouvelle quantité de vapeur et se change en un autre hydrate $VO^5, 8HO$; celui-ci d'ailleurs perd de l'eau jusqu'à n'en plus contenir que $2^{éq}$ quand on l'abandonne dans l'atmosphère. On le voit, l'acide anhydre mis en contact avec de l'air chargé de vapeur d'eau en absorbe des quantités variables avec la tension de cette vapeur. Nous examinerons ultérieurement la dissociation des hydrates qui se forment dans ces circonstances.

» Quand, au lieu d'opérer avec de la vapeur d'eau, on met l'acide vanadique anhydre ou ses hydrates rouges en présence d'une petite quantité d'eau froide, ils se transforment immédiatement en une pâte visqueuse, presque gélatineuse, qui se dissout en entier dans une plus grande quantité d'eau froide, et, mieux encore, dans l'eau chaude; la liqueur filtrée est limpide, rouge de sang foncé; saturée à 20°, elle contient, par litre, environ 8^{gr} d'acide vanadique anhydre. Cette dissolution rouge ne se trouble pas quand on la fait bouillir ni quand on la mêle, à froid, avec de l'alcool. Quelques gouttes d'acide nitrique y déterminent la formation d'un précipité floconneux rougeâtre, qui se dissout dans un peu plus d'acide en donnant une liqueur jaune-paille; cette dernière, évaporée dans le vide, sur de la potasse, se dessèche en une masse rouge, veloutée, d'acide vanadique hydraté, soluble dans l'eau, en formant une liqueur rouge foncé identique à la solution primitive. Le sel marin, le chlorure de potassium et d'autres

sels, ajoutés à la solution rouge, y forment un dépôt floconneux jaune de rouille, qui est, comme on va le voir, une seconde variété de l'acide vanadique hydraté.

» II. Un excès d'une solution de chlorure de potassium, ajouté à la solution rouge précédente, en précipite tout l'acide vanadique en flocons rougeâtres qui ne changent pas d'aspect quand on porte la liqueur à l'ébullition; ce précipité, lavé à l'eau froide, ne se modifie pas et l'eau de lavage reste incolore tant qu'il y a du chlorure de potassium; mais, dès qu'il n'en reste plus que des traces, l'eau se colore en jaune clair en même temps que le dépôt passe de la teinte ocreuse à une nuance orangée voisine de celle du sulfure d'antimoine. Le précipité se dépose lentement dans l'eau pure, qui est encore trouble après quarante-huit heures de repos; la liqueur filtrée est limpide et non plus rouge de sang, mais elle offre la belle teinte jaune d'une solution concentrée de chromate neutre de potasse.

» Quand on verse quelques gouttes d'acide nitrique dans une dissolution incolore et froide de vanadate d'ammoniaque, on observe tout d'abord la formation d'un trouble rouge, mais il disparaît par l'addition d'un peu d'acide nitrique et l'on obtient une liqueur rouge groseille peu foncée; chauffée avec précaution, elle commence à se troubler vers 80°, et le dépôt rouge qui s'y forme augmente rapidement à mesure que la température s'élève; il est complet quand le liquide bout, et il nage dans une eau mère faiblement jaune orangé.

» L'acide vanadique ainsi précipité, débarrassé de toute trace d'acide nitrique par un lavage à l'eau froide, et séché à l'air libre, devient une poudre rouge foncé dont la composition répond encore à la formule $VO^5, 2HO$; il a tout à fait l'aspect de l'hydrate signalé plus haut, mais il n'en possède pas les propriétés; en effet, au contact de l'eau il n'éprouve aucune modification; il s'y dissout peu, même à 100°, en donnant la solution jaune; celle-ci, saturée à froid, ne retient que $0^{gr}, 500$ environ d'acide vanadique anhydre.

» Lorsque, au lieu de traiter par l'acide nitrique le produit de la calcination du vanadate d'ammoniaque en vase clos, on le soumet pendant quelques heures à l'action d'un courant d'air sec à 440°, il se change en une poudre jaune clair légèrement verdâtre, qui est de l'acide vanadique pur. C'est une seconde variété d'acide anhydre correspondant aux hydrates peu solubles, et qu'on peut obtenir encore en chauffant ces hydrates

à 350° ou à 440°, mais alors il est jaune rougeâtre. Cet acide anhydre n'absorbe pas l'humidité atmosphérique, il se dissout dans l'eau en donnant la même solution jaune que les hydrates peu solubles.

» III. Quand la calcination du vanadate d'ammoniaque est faite non plus en vase clos, mais au contact de l'air, le produit obtenu fond peu à peu, si l'on n'opère que sur une faible quantité de vanadate, et donne un liquide rouge foncé ; ce liquide se solidifie en une masse cristalline formée d'aiguilles à reflets bleu foncé, que l'on regarde ordinairement comme de l'acide vanadique pur; il n'en est rien.

» Il se forme en effet, dans cette opération, des oxydes inférieurs du vanadium qui, peu à peu, s'oxydent aux dépens de l'oxygène de l'air; mais la matière fondue, formée pour la plus grande partie d'acide vanadique, contient en outre une combinaison de cet acide avec l'oxyde VO^4 ; je dirai ailleurs comment on peut l'isoler pure et bien cristallisée. Or, ce composé difficilement oxydable, surtout dans un bain d'acide vanadique peu perméable aux gaz, demeure toujours en quantité plus ou moins grande dans l'acide obtenu par la calcination du vanadate ammoniacal et lui donne une teinte bleu d'acier particulière. En chauffant, avec de l'acide nitrique en excès, le mélange d'oxydes provenant de la calcination du vanadate d'ammoniaque en vase clos, évaporant à sec et fondant le résidu, on obtient de l'acide vanadique pur : il se solidifie en une masse brillante, formée de belles aiguilles douées d'un éclat gras, et présentant au lieu de la nuance bleuâtre une couleur rouge brun foncé ; les aiguilles minces sont transparentes et laissent passer une lumière brun rouge. C'est là une troisième variété d'acide vanadique; laissé plusieurs mois au contact de l'eau, il ne s'hydrate pas et s'y dissout à peine ; la solution qu'il forme, à peine teintée de jaune, contient, dans 1^{lit}, $0^{gr},050$ d'acide anhydre seulement.

» IV. En résumé, l'acide vanadique se présente sous trois formes différentes, que l'on peut rapprocher des trois variétés polymères d'acide phosphorique anhydre découvertes par MM. Hautefeuille et Perrey : 1° acide rouge ocreux, attirant l'humidité de l'air en donnant des hydrates rouge foncé solubles dans l'eau; la dissolution aqueuse rouge de sang contient 8^{gr} d'acide par litre ; les acides et les sels la modifient ; 2° acide jaune n'attirant pas l'humidité de l'air; cette variété correspond à des hydrates rouges peu solubles, donnant avec l'eau une solution jaune clair que les acides et les sels ne modifient pas, et qui renferme par litre $0^{gr},500$ d'acide vanadique; 3° acide cristallisé ne se combinant pas avec l'eau, et

presque insoluble dans ce liquide qui n'en retient par litre que $0^{gr},050$ environ. »

PHYSIOLOGIE. — *Analyse cinématique de la locomotion du cheval.* Note de M. **Pagès**, présentée par M. Marey.

« L'appareil chronophotographique de M. Marey est jusqu'ici le seul qui donne des renseignements complets sur la locomotion des quadrupèdes, en faisant connaître exactement *les différentes positions d'un point quelconque du corps dans le temps et dans l'espace.* C'est avec les conseils de M. Marey et sous sa direction que j'ai entrepris, à la Station physiologique du Collège de France, une série de recherches sur la locomotion du cheval, étudiée par la chronophotographie (¹).

» *Trajectoire et vitesse du pied et du boulet dans les trois allures principales du cheval : le pas, le trot et le galop.* — Tous les observateurs qui se sont occupés du jeu des membres dans la progression du cheval ont considéré la courbe décrite par le sabot, dans la période de soutien, comme un arc de cercle, de rayon plus ou moins grand, dont la corde, représentée par le sol, mesure l'amplitude de l'oscillation du membre. On va voir que, dans aucune allure, la courbe décrite par le pied n'offre cette forme régulière.

» Les *fig.* 1 à 4 représentent par des lignes ponctuées les trajectoires du sabot et par de petites croix celles du boulet.

» *Mouvement du sabot.* — On constate d'abord que le pied antérieur et le pied postérieur n'ont pas tous deux exactement la même trajectoire dans le *pas* (*fig.* 1 et 2). Le sabot antérieur, après avoir décrit une courbe d'assez court rayon, s'abaisse lentement en suivant une ligne presque droite jusqu'au moment du poser. Le sabot postérieur s'élève par une courbe d'un rayon plus long, puis se porte en avant suivant une ligne doublement infléchie qui descend assez vite au sommet du poser. Dans le *trot* le sabot antérieur suit une courbe analogue à celle du pas, tandis que dans le *galop* la trajectoire se rapproche davantage d'un arc de cercle. L'échelle métrique, tracée sur la piste parcourue, permet d'évaluer la longueur absolue du pas aux différentes allures et la hauteur à laquelle le pied s'élève au-dessus du sol.

(¹) *Voir*, pour la description des appareils et des expériences, Marey, *Méthode graphique*, 2ᵉ édition; Paris, 1884.

» Enfin, sachant que l'intervalle qui sépare deux images consécutives est rigoureusement de $\frac{1}{50}$ de seconde, on en déduit à chaque instant la vitesse du sabot. Cette vitesse est en moyenne, dans le pas, de 4^{m}; dans le trot de 6^{m} et dans le petit galop, de 8^{m} par seconde.

Trajectoires du boulet et du sabot aux différentes allures du cheval.

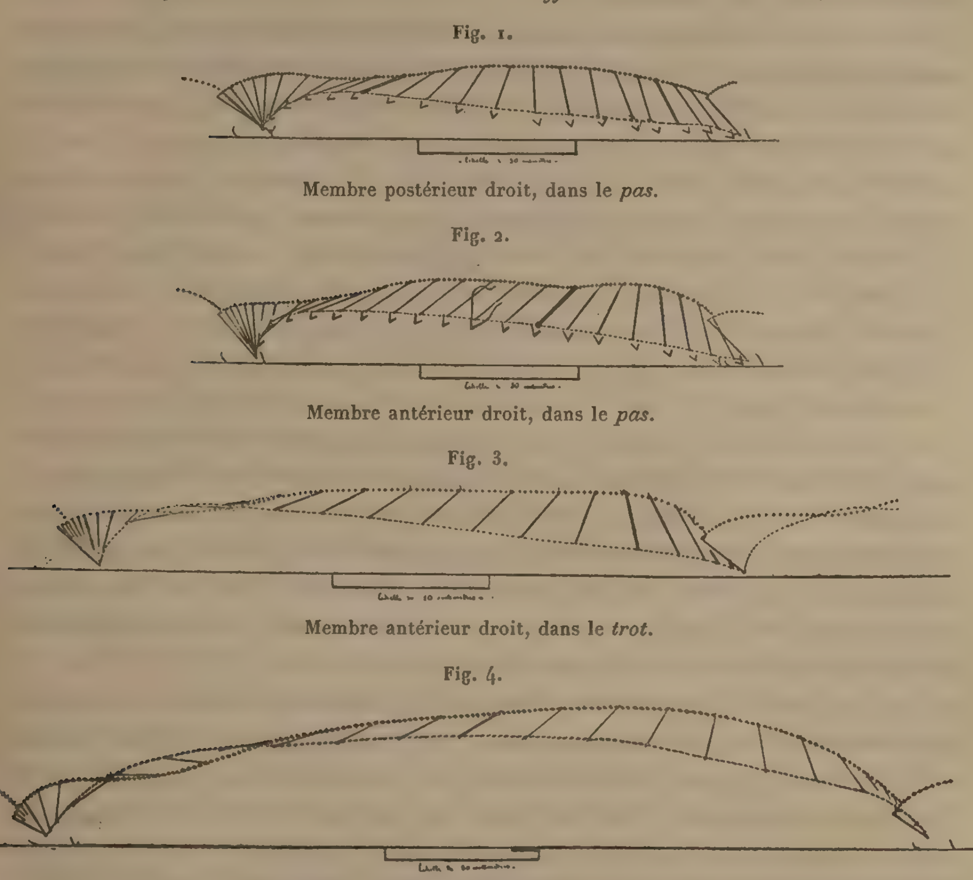


Fig. 1. Membre postérieur droit, dans le *pas*.

Fig. 2. Membre antérieur droit, dans le *pas*.

Fig. 3. Membre antérieur droit, dans le *trot*.

Fig. 4. Membre antérieur droit, dans le *petit galop*.

» L'inégalité des espaces qui séparent des images obtenues à des intervalles de temps égaux montre que le sabot est animé d'un mouvement accéléré au début de son oscillation et ralenti à la fin; mais ces accélérations et ralentissements, beaucoup moins prononcés que dans une oscillation pendulaire, prouvent que, chez le cheval comme chez l'homme, l'action des muscles intervient au début comme à la fin du mouvement du pied.

» C'est dans la seconde moitié de son parcours que le sabot atteint son maximum de vitesse. Dans le galop représenté *fig.* 4, ce maximum ne dépasse pas 10^m par seconde, car l'allure à laquelle il correspond n'est pas rapide : c'est le galop de manège. Dans le grand galop de course, en admettant les mêmes phases du mouvement, la vitesse du sabot pourrait atteindre 50^m par seconde.

» Pendant sa translation, le sabot exécute un mouvement de rotation autour d'un axe transversal, de telle sorte que sa face inférieure se porte en arrière et même un peu en haut pendant le levé du pied, puis retourne graduellement à sa direction primitive pour retomber à plat sur le sol au moment du poser. Afin de rendre sensibles les phases de ce mouvement rotatif, on a muni le sabot d'un signe d'une forme particulière, sorte de ⊳ couché dont l'une des branches est horizontale quand le pied pose à plat sur le sol, tandis que l'autre branche offre l'inclinaison de la face antérieure du sabot. D'après les changements d'orientation de ce signe dans les images successives (*fig.* 1 et 2), on apprécie aisément les mouvements de rotation du sabot, dont l'étendue n'excède guère, sur nos figures, 180°.

» *Mouvements du boulet.* — La trajectoire du boulet diffère notablement de celle du sabot : d'une part, pendant le poser, tandis que le sabot est immobile, le boulet décrit un arc de cercle dont le centre est à la *deuxième articulation interphalangienne,* de sorte que le rayon phalangien prend des positions successives formant entre elles une série d'angles à ouvertures de plus en plus grandes et dont le sommet commun est à l'articulation, qui joue le rôle de centre du mouvement.

» Une autre différence entre les deux trajectoires tient au mouvement de bascule du sabot dont nous avons parlé ci-dessus : le boulet s'abaisse en même temps que le sabot se relève; il en résulte que les deux trajectoires se rapprochent l'une de l'autre au commencement du lever (*fig.* 1 et 2); elles peuvent devenir tangentes dans le pas rapide; elles se coupent en deux points dans les allures plus rapides encore : le trot et le galop (*fig.* 3 et 4).

» En somme, c'est l'orientation du rayon phalangien qui règle la distance que présentent entre elles les deux trajectoires : celles-ci n'arrivent à être tangentes que si le paturon atteint la position horizontale; elles se couperont si l'extrémité inférieure de ce rayon osseux s'élève plus haut que l'extrémité supérieure.

» Enfin le point le plus curieux de la trajectoire du boulet, c'est la

double inflexion qu'elle suit au moment du poser du pied. La figure schématique 5 donne une idée de cette trajectoire, qui offre deux directions successives inverses l'une de l'autre.

» Au moment où le membre antérieur ABC atteint le sol, tous les rayons inférieurs, jusqu'au coude, sont en ligne droite et le boulet occupe la position B. Dès cet instant, il décrit un arc de cercle BB', ayant pour centre le point C, seconde articulation interphalangiennne, puis s'arrête en B''', pour marcher en sens inverse jusqu'en B''. (C'est pour montrer ces deux

Fig. 5.



directions différentes que nous avons tracé deux arcs de cercle concentriques ne se confondant pas entre eux; des flèches indiquent le sens du mouvement sur la trajectoire.) Ce mouvement alternatif du boulet est dû à l'élasticité du muscle fléchisseur dont le tendon contourne l'articulation métacarpo-phalangienne; son effet est celui d'un ressort; il adoucit, comme on sait, les réactions du cheval, de sorte que les chevaux *long-jointés* et *bas-jointés*, c'est-à-dire ceux dont le rayon phalangien est très long et très oblique, sont d'excellents chevaux de selle, à cause de la douceur de leurs réactions. »

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — *Sur les phénomènes intimes de la contraction musculaire, dans les faisceaux primitifs striés.* Note de M. F. LAULANIÉ, présentée par M. Bouley.

« On ne saurait avoir quelque chance de présenter une théorie acceptable de la contraction musculaire, qu'en déterminant avec la plus grande exactitude les modifications histologiques qui accompagnent la contraction dans l'élément musculaire, surpris au moment même où se développe son activité et dans des conditions qui assurent le maintien de son état normal.

» L'application du *myoscope* à l'étude des muscles hyoïdiens de la grenouille m'a permis de réaliser ces conditions et de faire des constatations que je crois absolument rigoureuses. A l'aide de la méthode des excitations progressivement croissantes et très rapprochées, il est possible de saisir les faisceaux primitifs au moment précis où commence le tétanos, de les suivre dans l'accroissement d'énergie, et le déplacement lent et régulier qu'on leur impose par des excitations progressivement croissantes; de les amener enfin, sans jamais les perdre de vue, à un tétanos très énergique, uniforme et aussi durable que la série des excitations induites. Or les observations les plus attentives, les plus soutenues, les plus fréquemment répétées m'autorisent à formuler sans réserve l'affirmation suivante : *La contraction des faisceaux primitifs des muscles hyoïdiens de la grenouille n'apporte aucun changement, ni dans le sens de la striation, ni dans les rapports de situation des parties du segment contractile* (bandes claires et disques épais).

» Pour être négative, cette constatation n'en présente pas moins un réel intérêt. Elle permet de rejeter d'emblée toutes les théories émises jusqu'à présent sur la contraction musculaire, et qui toutes impliquent soit un changement dans la distribution des parties du segment contractile, soit un changement dans le sens de la striation. Je dois cependant donner sur ce dernier point quelques explications. L'apparition de la striation longitudinale, qui, dans la théorie de M. Ranvier, la seule qui mérite d'être discutée, constitue le fait capital, en ce qu'il trahirait indirectement la diminution de volume des disques épais, ce phénomène fait invariablement défaut dans la contraction normale des faisceaux primitifs de la grenouille. Par contre, il est constant dans la contraction normale des faisceaux primitifs des Invertébrés, comme j'ai pu le voir maintes fois sur les larves aquatiques du *Corethra plumicornis*. Cela ne veut certainement pas dire que la contraction emprunte ici un mécanisme différent. Cela dépend tout simplement du degré d'indépendance des fibrilles associées pour former le faisceau primitif. Ce dernier élément est, en somme, un système plus ou moins cohérent. Il l'est beaucoup chez les Vertébrés, il l'est fort peu chez les Invertébrés où il se laisse résoudre en fibrilles avec la plus grande facilité. Voilà pourquoi la tension qui accompagne les secousses chez les Invertébrés suffit à rendre sensible l'isolement fonctionnel et anatomique des fibrilles, tandis que les tétanos les plus énergiques sont impuissants, chez les Vertébrés, à produire le même résultat.

» La striation longitudinale est donc un fait tout contingent, relatif et

inconstant, parce qu'il est placé sous la dépendance d'un arrangement anatomique dépourvu lui-même de constance et de régularité. On ne saurait donc en inférer rien de légitime touchant le mode intime de la contraction musculaire.

» Or, sur ce dernier point, les constatations positives sont extrêmement difficiles. Ni sur les Vertébrés ni sur les Invertébrés, je n'ai pu, au moment des contractions normales (secousses ou tétanos), surprendre une modification saisissable sur les parties du segment contractile. Elles conservent les mêmes rapports de position, cela est entendu, mais leurs changements de forme restent inpénétrables. Ces changements deviennent au contraire très évidents sur les parties du faisceau primitif parcourues par une onde musculaire. Ici les modifications apportées par l'état d'activité se trouvent grossies par la concentration du phénomène, et voici ce que l'on peut voir : *Les disques épais et les bandes claires s'aplatissent et s'élargissent sans changer de volume*. Leur hauteur diminue et leur longueur augmente, en sorte que la striation transversale acquiert une très grande finesse. Si maintenant on réfléchit que la contraction totale et simultanée, c'est-à-dire la secousse et la contraction partielle et ondulatoire, c'est-à-dire l'onde musculaire, diffèrent seulement par la forme et non par leur nature intime, on pourra édifier sur les faits qui précèdent une théorie vraie, sinon complète, de la contraction en disant : La contraction des fibrilles du faisceau primitif est la sommation des changements de formes (aplatissement) opérés dans les disques épais et les bandes claires.

» Le phénomène premier et provisoirement irréductible est donc la contraction des disques épais et des bandes claires qui sont de la même manière, sinon dans la même mesure, contractiles et élastiques.

» L'hétérogénéité de la fibrille reste d'ailleurs inexplicable, à moins qu'on n'adopte l'hypothèse très soutenable de M. Ranvier, d'après laquelle la fragmentation de la substance contractile serait faite pour offrir aux échanges chimiques, qui accompagnent la contraction, une très grande surface et assurer ainsi la rapidité de ces échanges et partant celle de la contraction. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'action physiologique des sels de lithium, de potassium et de rubidium*. Note de M. Ch. Richet, présentée par M. A. Richet.

« Je me suis proposé de déterminer la dose toxique de trois métaux alcalins : lithium, potassium et rubidium. J'ai expérimenté avec les chlorures et sur des animaux divers.

» J'appelle dose mortelle minimum la dose qui est toxique et qui détermine la mort de l'animal, mais qui est aussi voisine que possible de la dose qui ne tue pas : c'est, par conséquent, la limite entre la dose mortelle et la dose non mortelle.

» J'indiquerai seulement les résultats obtenus : les chiffres se rapportent à un kilogramme du poids de l'animal et expriment non la quantité de sel, mais la quantité de métal contenu dans le sel injecté. L'introduction du poison a toujours été faite de la même manière, par la voie sous-cutanée :

Doses mortelles minima.

Nombre d'expériences.		Lithium (¹).	Potassium.	Rubidium.	Moyennes.
LXI......	Limaçons.	0,100	0,650	1,800	0,850
LVI......	Écrevisses.	0,055	0,280	0,380	0,238
LIII......	Poissons (Tanches).	0,087	0,450	0,720	0,419
XXVIII...	Tortues.	0,135	0,480	1,030	0,548
LV.......	Grenouilles.	0,145	0,500	0,930	0,525
XXXIV...	Pigeons.	0,084	0,520	1,100	0,568
LVIII.....	Cobayes.	0,100	0,550	1,050	0,566
XX.......	Lapins (²).	0,087	0	1,090	»
	Moyennes......	0,099	0,490	1,012	0,534

» On voit que pour l'écrevisse des doses faibles sont suffisantes. Chez ces Invertébrés, la disposition du système circulatoire est telle que la substance toxique injectée passe immédiatement dans la circulation; de telle sorte qu'une injection faite à une écrevisse est toujours une injection intra-veineuse et non sous-cutanée. Alors le poison est rapidement porté au contact du système nerveux sans qu'il y ait pénétration progressive et, simultanément, élimination. Chez les poissons, on voit de même la substance injectée pénétrer rapidement dans tout l'organisme. Enfin, chez les limaçons, la vitalité extrême des tissus explique la résistance plus grande de l'animal au poison.

» En somme, en laissant de côté les écrevisses et les limaçons, on voit que chez les divers animaux les doses toxiques se ressemblent beaucoup.

» La moyenne, en chiffres ronds, de ces expériences nous donne donc

(¹) Pour juger de la toxicité ou de l'innocuité du lithium, il faut attendre deux ou trois jours, car ses effets sont extrêmement lents. Au contraire, les effets du potassium et du rubidium se manifestent en quelques heures.

(²) Le chlorure de potassium injecté sous la peau, chez les lapins, est très difficilement absorbé et produit des escarres. On ne peut donc en bien juger les effets.

les nombres de 0,100 pour le lithium; 0,50 pour le potassium et 1,00 pour le rubidium; ce qui est à peu près le même rapport que le poids atomique des trois métaux : 7, 39 et 85.

» Si alors nous divisons les chiffres obtenus par le poids atomique, nous avons les nombres suivants, qui expriment la quantité de substance toxique, envisagée en tant que molécules chimiques et non au point de vue du poids absolu.

» Ainsi les chiffres que nous allons donner représentent la quantité de substance toxique telle qu'elle a été indiquée plus haut, à cela près que les poids sont divisés par le poids atomique du métal.

Doses mortelles minima moléculaires.

	Lithium.	Potassium.	Rubidium.	Moyennes.
Limaçons...........	0,0147	0,0165	0,0212	0,0175
Écrevisses..........	0,0078	0,0072	0,0045	0,0065
Poissons...........	0,0124	0,015	0,0085	0,0106
Tortues............	0,0193	0,0123	0,0121	0,0146
Grenouilles.........	0,0207	0,0129	0,0109	0,0148
Pigeons............	0,0120	0,0133	0,0129	0,0127
Cobayes............	0,0147	0,0141	0,0123	0,0137
Lapins.............	0,0124	0	0,0128	0,0126
	0,0142,5	0,0125,5	0,0119,0	0,0128

» Ainsi, étant donné : P le poids atomique d'un métal alcalin, la quantité de substance nécessaire pour tuer un animal de 1^{kg} sera

$$P \times 0,0128\ (^1).$$

» Si l'on rapproche ces faits de l'innocuité extrême des sels de sodium, on voit que vraisemblablement ces sels agissent en se substituant, molécule à molécule, au chlorure de sodium combiné à nos tissus.

» Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, il n'en reste pas moins démontré que les sels de lithium, de potassium et de rubidium sont, à peu de chose près, également toxiques, si l'on tient compte de leur poids moléculaire et non de leur poids absolu. Par conséquent, l'action toxique est identique à une action chimique. De même que pour décomposer une molécule

---

(1) Comme ces sels alcalins agissent à peu près de la même manière, un mélange sera aussi efficace, quand la dose totale sera égale à $P \times 0,0128$. Ainsi, un pigeon a succombé après avoir reçu 0,03 de lithium, 0,17 de potassium et 0,36 de rubidium. Ces trois doses étant insuffisantes pour déterminer la mort, si on les avait données isolément.

d'acétate d'argent il faut une molécule de chlorure de lithium, ou une molécule de chlorure de potassium, ou une molécule de chlorure de rubidium; de même, il faut une molécule de ces sels pour empoisonner un même poids d'un animal vivant [1]. »

ZOOLOGIE. — *Sur le développement de la Fissurelle* [2]. Note de M. L. **Boutan.**

« Pour déterminer la place exacte d'un animal qui s'éloigne, par beaucoup de ses caractères, du type normal auquel cependant on est obligé de le rapporter, l'étude de son développement est indispensable. Nous en trouverons un exemple des plus concluants, en étudiant le développement de la Fissurelle.

» L'œuf, renfermé dans la masse glaireuse que j'ai décrite dans une Note précédente, se segmente trois ou quatre heures après la fécondation.

» Les premiers stades du développement ne présentent rien de bien particulier : après une segmentation régulière en deux et quatre sphères, la segmentation devient irrégulière et une distinction très nette s'établit entre le vitellus nutritif et le vitellus formatif. Ce dernier ne tarde pas à englober le vitellus nutritif, qui se trouve bientôt complètement recouvert.

» La Gastrula framboisée, qui résulte de cette segmentation, a d'abord une forme oblongue régulière; mais on ne tarde pas à distinguer vers son tiers supérieur une couronne de cils, premier indice du voile qui ne va pas tarder à se différencier. Au-dessous de ce voile rudimentaire, on remarque, en un point de la périphérie, une proéminence qui indique l'endroit où le pied doit se former. Entre cette proéminence et la couronne de cils, on aperçoit un enfoncement, qui marque l'emplacement de la bouche future. Enfin, à l'opposé de la couronne de cils, on reconnaît les premières traces de l'invagination coquillière.

» Au stade suivant, les différentes parties que je viens d'énumérer ont déjà pris une importance relative beaucoup plus considérable : la couronne ciliaire du voile s'est isolée des parties voisines; le pied a pris la forme d'une languette couverte de cils vibratiles très fins; l'invagination coquillière a donné naissance à une coquille, qui porte déjà la trace de l'enroulement caractéristique des Gastéropodes; enfin, le manteau s'est

(1) Travail du Laboratoire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Paris.

(2) Travail fait au laboratoire Arago

différencié à son tour et forme un bourrelet apparent du côté opposé à l'enroulement.

» Dès ce moment, on peut affirmer que l'on a affaire à une larve de Gastéropode, mais à une larve dans laquelle toute la partie supérieure de l'embryon a une position absolument contraire à celle qu'elle occupe d'ordinaire, puisque le pied est situé non pas au-dessus de l'enroulement, mais, sur le côté opposé, entre le voile et le manteau. Cette disposition anormale ne tarde pas, du reste, à se corriger par un mouvement de torsion qui se produit peu à peu. Le pied finit ainsi par reprendre sa position naturelle.

» La larve, âgée de quatre jours environ, devient alors une larve typique de Gastéropode : le voile s'est étalé et a pris une forme bilobée. Il est entouré de longs cils, qui, par leurs vibrations continuelles, impriment à l'animal un mouvement de rotation extrêmement rapide dans l'intérieur de l'œuf. Sur des coupes effectuées à cette période du développement, j'ai pu m'assurer que le tube digestif n'est pas encore différencié et que de longues traînées de cellules indiquent seules la place où il va apparaître.

» Mais cette forme transitoire est vite franchie par l'animal. Déjà, vers le milieu du voile, commencent à se montrer deux proéminences, qui se développent en deux longs tentacules hérissés de cils et munis à leur base de deux points oculiformes. Le pied, qui porte un opercule, présente latéralement deux appendices ciliés, sans cesse en mouvement. Enfin, la coquille continue son enroulement et a une tendance à recouvrir de plus en plus la partie dorsale de l'embryon. Par transparence, on distingue déjà, à la base du pied, les otocystes contenant chacun quatre otolithes, et le tube digestif qui va se perdre dans la masse vitelline.

» La larve n'a pas encore quitté la masse glaireuse. Lorsqu'elle s'en échappe enfin, son voile a perdu les cils vers la partie orale et ne les a conservés que sur la face nuquale. C'est à l'aide de son pied qu'elle se déplace maintenant, en rampant à la surface des corps qui se trouvent à sa portée; et ce n'est plus qu'exceptionnellement qu'elle se sert de son voile pour nager. Sur une coupe bien réussie, on distingue non seulement le tube digestif et les otocystes, mais encore le système nerveux qui commence à se différencier.

» Jusqu'ici, le développement s'est effectué avec une grande rapidité, dans l'espace de trois semaines environ. Les changements qui vont suivre ne se produiront plus qu'avec une extrême lenteur.

» Au lieu de tendre à devenir symétriques, comme la Fissurelle adulte, les larves accentuent, au contraire, leur asymétrie primitive : tandis que

la partie dorsale de la coquille se développe de plus en plus, le tour de spire qui constituait une spirale à peu près plane tend à se dérouler et à se porter sur la droite, donnant ainsi une courbe gauche. Les derniers vestiges du voile disparaissent; le mufle saillant de l'adulte se forme, entre les deux grands tentacules signalés plus haut; les yeux deviennent pédonculés, et il se forme à leur base deux palettes ciliées, premiers rudiments de la collerette. Enfin, sur la partie droite de la coquille, sur son bord antérieur qui s'étale de plus en plus, se produit une échancrure, puis une fente, qui donne à la larve l'aspect d'une émarginule, mais d'une *émarginule asymétrique*.

» Le tour de spire diminue de valeur relative, tandis que le bord de la coquille gagne toujours en étendue. La fente se ferme dans sa partie externe, laissant dans quelques échantillons seulement la trace de la suture de ses deux bords. Le trou qui subsiste se trouve ainsi isolé du bord de la coquille.

» Dans la même période, la partie enroulée de la coquille, le tortillon, se reporte de plus en plus vers le sommet de la coquille. On a ainsi un animal dans lequel ni le trou ni le tortillon ne se trouvent au pôle apical. Cet aspect correspond très bien à celui d'une rimule : à cette période de leur développement, les larves de Fissurelles deviennent donc rimuliformes.

» Peu à peu, le trou remonte vers le sommet de la coquille. A l'opposé, le tortillon effectue un mouvement semblable. Insensiblement le tortillon arrive à occuper le sommet apical de la coquille, mais le trou qui tend aussi à gagner ce point le ronge sans cesse et finit par le faire disparaître.

» La forme adulte est atteinte.

» *Conclusions.* — 1° La Fissurelle est, par son développement, un véritable Gastéropode : on ne saurait donc la rapprocher des Vers.

» 2° Elle a une coquille larvaire persistante.

» 3° Ses larves sont émarginuliformes et rimuliformes, avant d'atteindre l'âge adulte.

» 4° Enfin, la symétrie apparente de la Fissurelle adulte n'est, en réalité, qu'une asymétrie progressivement masquée. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Influence de l'eau salée sur le développement des larves de grenouille.* Note de M. E. Yung, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« Dans une série de recherches expérimentales que je poursuis depuis plusieurs années, concernant l'influence des variations du milieu physico-chimique sur le développement des animaux, j'ai été conduit à étudier l'action de l'eau salée sur un certain nombre d'animaux d'eau douce.

» Il paraît suffisamment établi par les travaux de MM. Félix Plateau et Paul Bert, confirmés par M. H. de Varigny, que le chlorure de sodium est, parmi les sels que renferme l'eau de mer, celui qui est le plus nuisible aux animaux d'eau douce. J'ai toujours vu en effet ces derniers mourir plus rapidement dans une solution de chlorure de sodium de même densité que l'eau de mer, que dans un même volume de celle-ci, et chaque fois que j'ai eu l'occasion d'étudier comparativement l'action des différents sels que tient en dissolution l'eau de mer, j'ai vérifié l'exactitude des renseignements fournis sur ce point par les auteurs précités (¹).

» Mais il m'a paru surtout intéressant d'étudier, d'une manière générale, l'action des sels de l'eau de mer dans leur ensemble et dans les proportions où ils se rencontrent normalement. J'ai simplement évaporé à siccité une quantité suffisante d'eau de la Méditerranée et j'ai employé le résidu pour la fabrication des milieux expérimentaux, auxquels ont été soumis trois types bien différents : *Hydra viridis*, *Daphnia pulex* et les larves de *Rana esculenta*. Voici, pour le moment, les résultats obtenus sur ces dernières.

» On sait que l'eau de la Méditerranée contient environ 4 pour 100 de sels. Un têtard de grenouille y meurt ratatiné au bout de 3 à 20 minutes, selon son âge (²), et les œufs déjà embryonnés n'y éclosent pas. Dans une solution des *sels marins* à 1 pour 100, un têtard meurt au bout de quelques

---

(¹) Le chlorure de magnésium est beaucoup plus délétère que le sulfate. Comparé au chlorure de sodium, les résultats favorables au premier de ces sels, obtenus par M. de Varigny, proviennent de ce que cet expérimentateur s'est servi, dans un cas, d'une solution de 4^{gr} de chlorure de magnésium dans 1^{lit} d'eau, et dans l'autre d'une solution de chlorure de sodium de 20^{gr} par litre.

(²) « Chez les animaux sans mucus, comme les grenouilles, les têtards, etc., l'exosmose a pour conséquence une dessiccation de l'animal, qui périt après avoir perdu $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de son poids. » (Paul Bert.)

heures; toutefois, il s'y adapte, si on l'y prépare par un séjour dans une série de solutions à 2, 4, 6, 8 pour 1000.

» Je n'ai jamais réussi à obtenir le développement de têtards progressivement accoutumés dans des solutions contenant plus de 1 pour 100 de sels marins. Aux doses de 11, 12, ..., 20 pour 1000, ces sels tuent plus ou moins rapidement les têtards. Jusqu'à la dose de 15 pour 1000, on obtient encore des éclosions, mais les jeunes ne tardent pas à mourir ratatinés.

» J'ai suivi le développement de têtards frères, placés en nombre égal, vingt-quatre heures après la ponte, dans 2^{lit} d'eau douce et d'eau contenant 2, 4, 6 et 8 pour 1000 de sels marins. Les conditions de nourriture, d'aération, d'éclairage, etc., étaient identiques dans tous les vases. Deux autres vases, contenant des solutions à 10 et 12 pour 1000, ne m'ont fourni que des résultats négatifs, et cela dans trois séries d'expériences.

» Aux doses que je viens d'indiquer, *les têtards se sont développés d'autant plus lentement que la solution était plus concentrée*. La première petite grenouille est apparue, en moyenne, dix-sept jours plus tôt dans l'eau douce que dans l'eau renfermant 8 pour 1000 de sels marins. Les différents stades évolutifs, disparition des branchies externes, apparition des membres, se sont produits avec un retard correspondant. D'ailleurs, des mensurations bi-hebdomadaires (longueur et largeur de six têtards, pris dans chaque vase) ont constaté la régularité du retard dans les solutions salées. La mortalité a aussi été plus grande dans ces dernières que dans l'eau douce.

» J'ai étudié, en outre, concurremment avec l'action des sels, l'influence d'un mouvement de vague sur le développement des têtards. L'appareil employé consiste en une sorte de trembleur, composé d'un plateau suspendu, entretenu jour et nuit dans un mouvement irrégulier d'oscillation, au moyen d'une bielle excentrique mue par un petit moteur Edison, lui-même actionné par une pile Bunsen de grande dimension. Les vases contenant les têtards étaient placés sur le plateau et agités de telle sorte que la surface du liquide était parcourue par des vagues.

» Je ferai connaître plus tard l'influence d'une pareille agitation sur le développement de la jeune grenouille; je dirai seulement que l'on peut, dans ces conditions, obtenir le développement complet des têtards, dans une eau contenant 12 pour 1000 de sels, dose qui arrête le développement dans des vases non agités. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les mouvements des aérostats.* Note de M. G. TISSANDIER.

« Le *Compte rendu* de la dernière séance contient (page 679) une Note de M. Diamilla-Muller, sur les *Tourbillons aériens observés par les aéronautes.* Il résulterait d'un fait signalé par M. Victor Angius, en 1854, qu'un ballon se serait trouvé pris par un *tourbillon descendant,* qui aurait déterminé la chute et la rotation de l'appareil. Il y a là, selon moi, une erreur d'interprétation dans la cause du phénomène observé.

» Quand un ballon s'élève dans l'atmosphère, il rencontre parfois des couches aériennes froides, qui contractent le gaz, et qui, d'autre part, déposent à la surface du ballon de la vapeur d'eau ou des paillettes de glace; ces deux causes, refroidissement ou accroissement de poids, ont pour résultat de déterminer la descente quelquefois très prompte et très rapide de l'aérostat.

» La vitesse de descente s'accélère, si le voyageur aérien n'a pas la précaution de jeter du lest; le ballon tourne sur son axe et le débutant inexpérimenté peut se figurer qu'il est saisi par un courant descendant et tourbillonnant, tandis qu'il n'en est rien.

» Lorsque Pilâtre du Rozier fit sa première ascension, en 1783, le temps était fort calme; si la montgolfière que montait l'intrépide voyageur descendit rapidement à un moment donné, c'est simplement parce que le feu allumé dans la galerie du ballon à air chaud venait de tomber, et non pas parce que des tourbillons descendants existaient dans l'atmosphère, comme l'a supposé M. Angius.

» Il arrive parfois qu'un aérostat peut être agité dans l'air par des remous, mais cela n'a lieu que pendant les gros temps et les bourrasques. »

M. G. CHICANDARD, à l'occasion d'une Communication récente de M. *Aimé Girard* sur la fermentation panaire, adresse un Mémoire qu'il a publié lui-même sur cette question.

M. A. Girard, pour établir que la fermentation panaire est une fermentation alcoolique, invoque la présence de l'acide carbonique et de l'alcool parmi les produits obtenus, ainsi que les proportions relatives de ces deux corps : ils satisferaient, d'après ses expériences, aux équations de Gay-Lussac et de M. Pasteur. D'après M. Chicandard, l'équation de Gay-

Lussac est incomplète : l'acide acétique, l'acide lactique, l'acide butyrique, la leucine ne sont pas des quantités négligeables, et l'on pourrait tout aussi bien, en ne considérant qu'un de ces produits, envisager la fermentation panaire comme une fermentation lactique ou butyrique.

M. Delaurier adresse une Note intitulée : « Nouvelle théorie, fondée sur l'expérience, de la cause de la production de l'électricité dans les piles hydro-électriques et thermo-électriques. »

La séance est levée à 3 heures trois quarts. J. B.